

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application: 2002年 8月 7日

出願番号

Application Number: 特願2002-230356

[ST.10/C]:

[JP2002-230356]

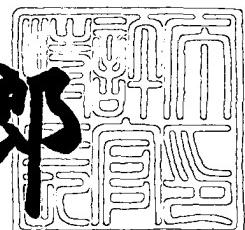
出願人

Applicant(s): 株式会社デンソー

2003年 6月11日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3045407

【書類名】 特許願  
 【整理番号】 PSN326  
 【提出日】 平成14年 8月 7日  
 【あて先】 特許庁長官殿  
 【国際特許分類】 G01L 19/00  
 G01L 19/14

## 【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内  
 【氏名】 上野 正人

## 【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内  
 【氏名】 渡辺 善文

## 【特許出願人】

【識別番号】 000004260  
 【氏名又は名称】 株式会社デンソー

## 【代理人】

【識別番号】 100106149

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 矢作 和行  
 【電話番号】 052-220-1100

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010331  
 【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1  
 【物件名】 図面 1  
 【物件名】 要約書 1  
 【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 接着構造

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内部にセンサ素子を保持するセンサケースとハウジングとを、気密に接着するための接着構造であって、

前記センサケースと前記ハウジングの一方は、環状の凹部を有しており、他方は前記凹部に収納される環状の凸部を有しており、

前記凸部が前記凹部に収納されるとき、その凸部の内外周両側面と、前記凹部の内外周両側面との間には、夫々所定の隙間が形成され、

当該隙間の内、内周側の隙間と外周側の隙との少なくとも一方に接着剤を充填するものであり、

前記接着剤が充填された隙間を構成する前記凸部及び前記凹部の側面の内、少なくとも1つの面に所定形状の突起部を備えることを特徴とする接着構造。

【請求項 2】 前記突起部は、前記内周側及び前記外周側の隙間のいずれか一方において、前記凸部及び前記凹部の少なくとも1つの側面に設けられることを特徴とする請求項1に記載の接着構造。

【請求項 3】 前記突起部は、対向して配置される前記凸部及び前記凹部の両内周側面に設けられ、前記凸部及び前記凹部の両外周側面は平坦に形成されることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の接着構造。

【請求項 4】 前記突起部は、対向して配置される前記凸部及び前記凹部の両外周側面に設けられ、前記凸部及び前記凹部の両内周側面は平坦に形成されることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の接着構造。

【請求項 5】 前記突起部は、前記凹部への前記凸部の収納方向に平行で、且つ所定の高さと幅をもって筋状に突起した複数本のギャザであることを特徴とする請求項1～4いずれか1項に記載の接着構造。

【請求項 6】 前記突起部は、前記凸部及び／または前記凹部の側面の全周に均等に設けられることを特徴とする請求項1～5いずれか1項に記載の接着構造。

【請求項 7】 前記ハウジングは圧力導入孔を有し、この圧力導入孔より導入された圧力を前記センサ素子が検出することを特徴とする請求項1～6いずれか1

項に記載の接着構造。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明はセンサ素子を内部に保持したセンサケースとハウジングとを気密に接着するための接着構造に関するものである。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

従来、センサ素子を内部に保持するセンサケースに環状に形成された凹部と、ハウジングに環状に形成された凸部とを、接着材を介して接着する接着構造を有するセンサ装置として、例えば流体の圧力を測定するための圧力センサ装置がある。

##### 【0003】

この圧力センサ装置は、センサケース内に圧力センサ素子を保持し、この圧力センサ素子は、外部（例えばＥＣＵ）へ信号を送るためのリードフレームと金線等のワイヤにより電気的に接続されている。従って、センサケースとして用いられる材料は、ワイヤボンディング時の耐熱性を有している必要があり、例えばポリフェニレンスルフィド（以下ＰＰＳという）が用いられる。そして、センサケースに形成された凹部と、例えばポリブチレンテレフタレート（以下ＰＢＴという）からなるハウジングに形成された凸部とが、エポキシ樹脂からなる接着材を介して接着される。

##### 【0004】

#### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述のようにセンサケースとハウジングとの接着を行った場合、実際の使用環境温度下において、センサケース、接着剤、及びハウジングに用いた各樹脂の線膨張係数の違いから、センサケースと接着剤との間、及びハウジングと接着剤との間に剥離等が発生する。従って、接着箇所がリークパスとなることで、センサ素子周辺の圧力が不安定になり、圧力センサとしての信頼性が低下するという問題がある。

**【0005】**

本発明は上記問題点に鑑み、センサの信頼性を向上させた接着構造を提供することを目的とする。

**【0006】****【課題を解決するための手段】**

上記目的を達成する為に、請求項1に記載の接着構造は、内部にセンサ素子を保持するセンサケースとハウジングとを、気密に接着するための接着構造であって、センサケースとハウジングの一方に、環状の凹部を備え、他方に凹部の収納される環状の凸部を備えている。そして、凸部が凹部に収納されるとき、凸部と凹部の内周側面間、及び外周側面間には夫々所定の隙間が設けられ、内、外周側面間の隙間の内、少なくとも一方に接着剤が充填されて接着されるが、このとき接着剤が充填された隙間を構成する凸部及び凹部の側面の内、少なくとも1つの面に所定形状の突起部を備えることを特徴とする。

**【0007】**

このように、接着剤が充填される隙間に面する凸部及び凹部の側面の内、少なくとも1つの面に所定の突起形状を設けると、接着剤に接する接着面の接着面積が増加することにより、接着剤とセンサケース或いはハウジングとの間の接着力が増加する。また、接着剤と突起部の接着面との間に引張り方向に対する接着力以外にもせん断方向の接着力も生じるため、全体として接着強度が増加し、センサケースとハウジング間を気密に接着することができるため、センサ装置としての信頼性も向上する。

**【0008】**

請求項2に記載のように、突起部は、内、外周の隙間の内、いずれか一方において、凸部及び凹部の少なくとも1つの側面に形成されることが好ましい。内周側或いは外周側のいずれかが接着剤と強固に接着されれば、リークパスと成り得ることはない。また、内、外周の両側面に突起部が形成され接着剤と強固に接着すると、熱等の応力が印加された際、応力の逃げ場が無くなってしまう。従って、内、外周の隙間の内、いずれか一方を構成する凸部及び凹部の少なくとも1つの側面に突起部が形成されれば良い。

## 【0009】

請求項3に記載のように、突起部は対抗して配置される凸部及び凹部の両内周側面に設けられ、外周面を構成する凸部及び凹部の両側面は平坦に形成されるか、請求項4に記載のように、対抗して配置される凸部及び凹部の両外周側面に設けられ、内周面を構成する凸部及び凹部の両側面は平坦に形成されるかことが好ましい。本発明者らにより、凸部の内外周両側面と凹部の内外周両側面との間に形成された隙間に接着材を充填した際の接着強度について、冷熱サイクル耐久試験により調査を行った。その結果、突起部を形成しないと最外周面である凹部の外周側面と接着剤との間で剥離が生じ、次いで凸部及び凹部の両内周側面と接着剤との間に剥離が生じることによってリークパスとなった。従って、突起部無しの場合に最初に剥離が生じた凹部の外周側面を含む両外周側面には突起部を形成せず平坦とし、凸部及び凹部の両内周側面に突起部を形成する。この際、内周側面の突起部と接着剤との間は強固に接着し、尚且つ外周側面にて内周側面を強固に接着したことにより生じる応力を緩和することができるため、センサケースとハウジングとの間をより気密に接着することができる。また、内、外周の内、一方の側面に突起部を形成し、他方の側面は平坦とすれば、センサケースとハウジングとの間をより気密に接着することができるから、外周側面を構成する凸部及び凹部の両側面に突起部を形成し、内周側面を構成する凸部及び凹部の両側面を平坦としても良い。

## 【0010】

請求項5に記載のように、突起部は、凹部への凸部の収納方向に平行で、且つ所定の高さと幅をもって筋状に突起した複数本のギャザであることが好ましい。このように突起部として複数本のギャザを設けると、ギャザ分の表面積増により接着剤に対する接着面積の増加と共に、接着剤と接着面との間に働くせん断方向に作用する接着力がより増加することとなる。従って接着剤とセンサケース或いはハウジング間の接続信頼性がより向上する。また、突起部としてのギャザがセンサケース或いはハウジングと一体樹脂成形される場合、凹部への凸部の収納方向に平行にギャザを形成することにより、樹脂型から突起部を含むセンサケース或いはハウジングを容易に抜き出すことができる。

**【0011】**

請求項6に記載のように、突起部は凸部及び／または凹部の側面の全周に均等に設けられることが好ましい。特に、内、外周のいずれかいっぽうにのみ突起部が形成される場合、センサケースとハウジングとの間の気密性を保つために、突起部が形成される側面内で、突起部の有無による接着剤との間の接着力の差を設けないようにした方が好ましい。

**【0012】**

また、請求項7に記載のように、ハウジングは圧力導入孔を有し、この圧力導入孔より導入された圧力をセンサ素子が検出することを特徴とする。従って、請求項1～6に記載の接着構造としては、請求項7に記載の圧力センサに適用することができる。

**【0013】****【発明の実施の形態】**

以下、本発明の実施の形態を図に基づいて説明する。

**(第1の実施の形態)**

図1に、本発明の実施の形態における接着構造の一例として、センサ素子をその内部に保持するセンサケースとハウジングとを接着したセンサ装置である圧力センサ装置の外観断面図を示す。

**【0014】**

圧力センサ装置1は、圧力検出用の素子部としてのモールドIC2をセンサケース3の内部に保持している。

**【0015】**

モールドIC2には凹状の固定部4が形成され、この固定部4には圧力を検出するためのセンサ素子5が収納固定されている。また、モールドIC2は、センサ素子5の信号を増幅するための信号処理IC6と、上記信号取り出し用のリードフレーム7とを例えばエポキシ樹脂等のモールド樹脂8で包み込むように保護してなるものである。

**【0016】**

ここで、センサ素子5は、固定部4の開口部に圧力を受ける受圧面が位置する

ように配置されており、センサ素子5とリードフレーム7とは、例えば金等のワイヤ9を用いたワイヤボンディングにより電気的に接続されている。また、センサ素子5は、例えば単結晶シリコンからなるダイヤフラム上に複数個の拡散抵抗を形成して、この拡散抵抗をブリッジ接続した構成となっており、例えばガラスからなる台座10上にガラス接合等により接着されている。また台座10は、シリコン系樹脂等により固定部4の底面に接着されている。

#### 【0017】

センサケース3は、耐熱性のある樹脂で形成されており、例えばPPSが用いられる。また、リードフレーム7は図示されない外部処理回路に接続されるコネクタピン11に電気的に接続されており、その接続箇所の周囲はポッティング材12により封止されている。そして、センサケース3には、例えばPBTからなるハウジング13が、破線で示す接着部14にて取り付けられている。尚、接着部14の詳細については後述する。ハウジング13の内部には、センサ素子5の受圧面まで圧力を伝達する圧力導入孔15が形成されており、ハウジング13の先端部には、Oリング16が設けられ、当該Oリング16を介して所定の箇所に取付け可能となっている。

#### 【0018】

上述の構成において、図1で示される矢印方向に圧力が印加されると、ハウジング13の圧力導入孔15を通して、センサケース3内のセンサ素子5の受圧面まで圧力が伝達される。そして、その圧力に応じてセンサ素子5のダイヤフラムが変形する。その変形に応じた図示されない拡散抵抗の抵抗変化値をブリッジ回路から電圧として取り出し、信号処理IC6で増幅した後、リードフレーム7及びコネクタピン11を介して図示されない外部処理回路に出力する。

#### 【0019】

次に、本実施の形態の接着構造を有するセンサケース3とハウジング13の接着部14を、図2を用いて説明する。

#### 【0020】

図2(a)は、図1における接着部14周辺の拡大断面図である。センサケース3には接着部14として環状の凹部17が形成され、ハウジング13には接着

部14としてセンサケース3の凹部17に収納される環状の凸部18が形成されている。尚、本例においてはセンサケース3側に凹部17、ハウジング側に凸部18を形成した例を示したが、センサケース3側に凸部、ハウジング側に凹部を形成しても良い。

#### 【0021】

ハウジング13の凸部18がセンサケース3の凹部17内に挿入され、凸部18の突起先端が凹部17の底面に接した際、凸部18と凹部17の側面間には、内外周共に、夫々所定の隙間19が設けられる。そして当該隙間19に例えばハードエポキシ樹脂からなる接着剤20が充填されることにより、当該接着剤20とセンサケース3の凹部17の内外周両側面、及び接着剤20とハウジング13の凸部18の内外周両側面が接着される。

#### 【0022】

ここで、センサケース3としてはワイヤボンディングの耐熱のために、例えば耐熱性に優れた樹脂であるPPSを用い、接着剤20としてはハードエポキシ樹脂を、ハウジング13としてはPPSよりは耐熱性がやや劣るものの安価なPBTを用いる。尚、各樹脂材料の線膨張係数は、PPSは略28 ppm、ハードエポキシ樹脂は略39 ppm、PBTは略52 ppmである。

#### 【0023】

本発明者らは、先に接着剤20との接着面が全て平坦である場合について、実際に製品として組みつけられた後の使用環境温度（例えば-40°C～120°C）に即した冷熱サイクル耐久試験を実施した。その結果、図2(a)に示すように、センサケース3の凹部17の内周側面をA面、外周側面をD面とし、ハウジング13の凸部18の内周側面をB面、外周側面をC面とすると、先ず最外周面であるD面と接着剤20との間に剥離が生じ、次いで、内周面であるB、A面と続けて剥離が生じリークパスとなった。従って、本発明者らは接着部14における凸部18及び凹部17の側面と接着剤20との間の接着力を向上させるために、側面に突起部21を設けることとした。

#### 【0024】

本実施の形態においては、図2(a)に示すように、凸部18及び凹部17の

両内周側面A、Bに突起部21を形成する例を示す。尚、突起部21はセンサケース3或いはハウジング13の成形時に、一体樹脂成形されるものであり、例えば環状に形成された凸部18及び凹部17の側面の全周に渡って均等に形成される。しかしながら、必ずしも全周に渡って均等に形成されている必要は無い。例えば、使用環境温度下に於いて、センサケース3とハウジング13との間が気密に接着される範囲内であれば、環状の周の所定の部分のみや、或いは高さ（周に直交する方向）の所定の部分のみに突起部21が形成されても良い。

#### 【0025】

また、突起部21は、図2（b）、（c）に示すように、凸部18が凹部17に収納される方向に平行に形成されることが好ましい。これは、一体樹脂成形により、センサケース3或いはハウジング13の形成と同時に突起部21を形成する場合、凹部17への凸部18の収納方向に平行にギャザ21aを設けた方が、樹脂型からセンサケース3及びハウジング13を引き抜く方向と略一致し、引き抜きやすいからである。

#### 【0026】

さらに、突起部21は、所定の高さ（例えばA、B両接着面間の距離に対して略1/3程度）と幅（例えば高さと略同等）をもって筋状に突起した複数本のギャザ21aであれば尚良い。ギャザ21aとしては、図2（b）に示すように所定の高さと間隔を有する波形状であっても良いし、図2（c）に示すように所定の高さと間隔を有する矩形状であっても良い。尚、図2（b）及び図2（c）は、図2（a）の接着部14における突起部21を有するA面の斜視図である。

#### 【0027】

ここで、凸部18及び凹部17の側面と接着剤20との間の接着力について説明する。尚、図3（a）は突起部21を有さない場合のセンサケース3のA面と接着剤20との間の接着力を説明する図であり、図3（b）は、（a）においてA面に波状のギャザ21aを有す場合の接着力を説明する図である。

#### 【0028】

図3（a）に示すように、A面に突起部21を有さない場合、白抜き矢印の方向（A面に対して垂直方向）に接着剤20をA面から引き剥がそうとする応力が

印加されると、接着剤20とセンサケース3のA面との間には破線矢印方向（A面に垂直な方向。すなわち印加された応力と反対方向。）にのみ接着力が作用し応力に抵抗する。

#### 【0029】

しかしながら、図3（b）に示すように、A面に突起部21である波状のギャザ21aを有す場合、突起したギャザ21aの表面積増加の分、接着剤20とセンサケース3のA面との接着面積が増加し、接着力が増す。さらに、図3（a）同様、白抜き矢印の方向に接着剤20をA面から引き剥がそうとする応力が印加されると、突起部21であるギャザ21aには、図3（a）同様、その作用点に印加される応力に対する方向（A面に垂直）に接着力が作用するとともに、その方向に直交するせん断方向（接着力の作用点に対しては法線方向）にもそれより強い接着力が作用する。従って、突起部21を設けた方が、接着剤20との間の接着力が格段に増加する。特に、図2（b）の波形状よりも図2（c）の矩形状の方が、せん断方向の接着力が増えるため、より好ましい。

#### 【0030】

上述のように、内周側面であるA、B両面に突起部21であるギャザ21aを形成することにより、A、B両面と接着剤20との間の接着力を向上できるのである。ここで、本実施の形態においては、外周側面であるC、D両面には突起部21を形成せず平坦状のままとしている。例えば、突起部21をA、B、C、及びD全ての側面に設けた場合、夫々の面と接着剤20との間の個々の接着力は向上する。しかしながら、接着部14全体に熱等により応力が発生した際の応力の逃げ場が無くなり、いずれかの面と接着剤20との間で剥離が生じ、リークパスとなる恐れがある。従って、突起部21を設けない場合の結果より、剥離が一番初めに生じたD面を含む外周側面C、Dには突起部21を設けず、内周側面であるA、B面にのみ突起部21を設けた。これにより、対抗配置される内周側面A、Bは突起部21によりしっかりと接着され、これによりセンサケース3とハウジング13の気密性を保つことができる。また、対抗配置される外周側面C、Dは、突起部21を形成せず、内周側面側よりも意図的に接着力を落としたことにより、接着部14に生じる応力を、外周側面側にて緩和することができる。

## 【0031】

以上より、本実施の形態の接着構造は、接着剤20との接着面に、所定に形状の突起部21を設けたことにより、センサケース3とハウジング13との間をより気密に接着することができる。尚、内、外周側面の内、一方の側面に突起部21を形成し、他方の側面を平坦とすれば、センサケース3とハウジング13との間をより気密に接着することができるから、外周側面を構成する凸部18及び凹部17の両側面に突起部21を形成し、内周側面を構成する凸部18及び凹部17の両側面を平坦としても良い。

## 【0032】

本実施の形態においては、図2(a)～(c)に示すように、凸部18と凹部17の接合方向に複数本の筋状の突起であるギャザ21aを設ける例を示したが、本発明はそれ以外にも接着部14の凸部18及び凹部17の側面に設けた突起部21であれば適用することができる。例えば、図4(a), (b)に示すように、接着部14における凸部18の凹部17への収納方向に対して、略垂直方向に突起部21が形成されても良い。また、突起部21は図2(a)～(c)、及び図4(a), (b)に示されたギャザ21aの形状ではなく、図4(c)に示すような複数個の突起21bであっても良い。この場合も、突起21bの表面積増により、接着剤20との間の接着力を増すことができ、また、せん断方向の接着力の増加により、センサケース3或いはハウジング13と接着剤20との間の接着強度を向上させることができる。尚、図4(a)は、図1の接着部14の拡大図で、凸部18の凹部17への収納方向に対して、略垂直方向に突起部21設けた例であり、図4(b)は、図4(a)の接着部14における突起部21を有するA面の斜視図であり、図4(c)はA面に突起21bを設けた場合の斜視図である。

## 【0033】

以上本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明は上述の実施形態のみに限定されず、種々変更して実施する事ができる。

## 【0034】

本実施の形態においては、図2(a)及び図4(a)で示したように、突起部

21が、内周側面のA、B両面に形成される例を示したが、A、B両面の内、いずれか一方にのみ形成されても良い。少なくとも1つの側面に突起部21が形成されれば、側面と接着剤20との間の接着力は向上する。さらには、A、B、C、及びD面の少なくとも1面に突起部21が形成されれば、接着部14全体として接着力が向上するのは言うまでもない。

### 【0035】

また、本実施の形態においては、図2(a)に示すように、内周側面のA、B両面は突起部21を有し、外周側面のC、D両面は突起部を有さなくとも、内外周両側面とも接着剤20との接着を行う例を示したが、内周側面A、B或いは外周側面C、Dの両側面に突起部21が形成されていない場合は、その目的が応力の緩和であるため、A、B間或いはC、D間の隙間に接着剤20を必ずしも充填する必要はない。

### 【0036】

また、本実施の形態においては、接着構造の一例として圧力センサ装置1におけるセンサケース3とハウジング13の接着構造を示したが、本発明はそれ以外にも、その接着部14として一方に凸部18を、他方に凹部17を有するものでセンサ素子を内部の保持するものであれば適用することができる。

### 【0037】

また、本実施の形態においては、センサケース3とハウジング13の材料が夫々異なる例を示したが、それらが同じ組成の材料を用いる場合においても適用することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本実施の形態における圧力センサ装置の断面図である。

【図2】 図1(a)における接合部の拡大図を示し、(a)は接合方向に沿って突起部を設けた場合を示す図、(b)は(a)の突起部(A面)に波形状のギャザを設けた場合の斜視図、(c)は(a)の突起部(A面)に矩形状のギャザを設けた場合の斜視図である。

【図3】 センサケースのA面と接着剤との接着界面付近の断面図であり、(a)は突起部のない場合、(b)は突起部として波状のギャザを設けた場合を示

す。

【図4】 図1 (a) における接合部の拡大図を示し、(a) は接合方向に垂直に突起部を設けた場合を示す図、(b) は (a) の突起部 (A面) に矩形状のギヤザを設けた場合の斜視図、(c) は (a) のA面に突起を設けた場合の斜視図である。

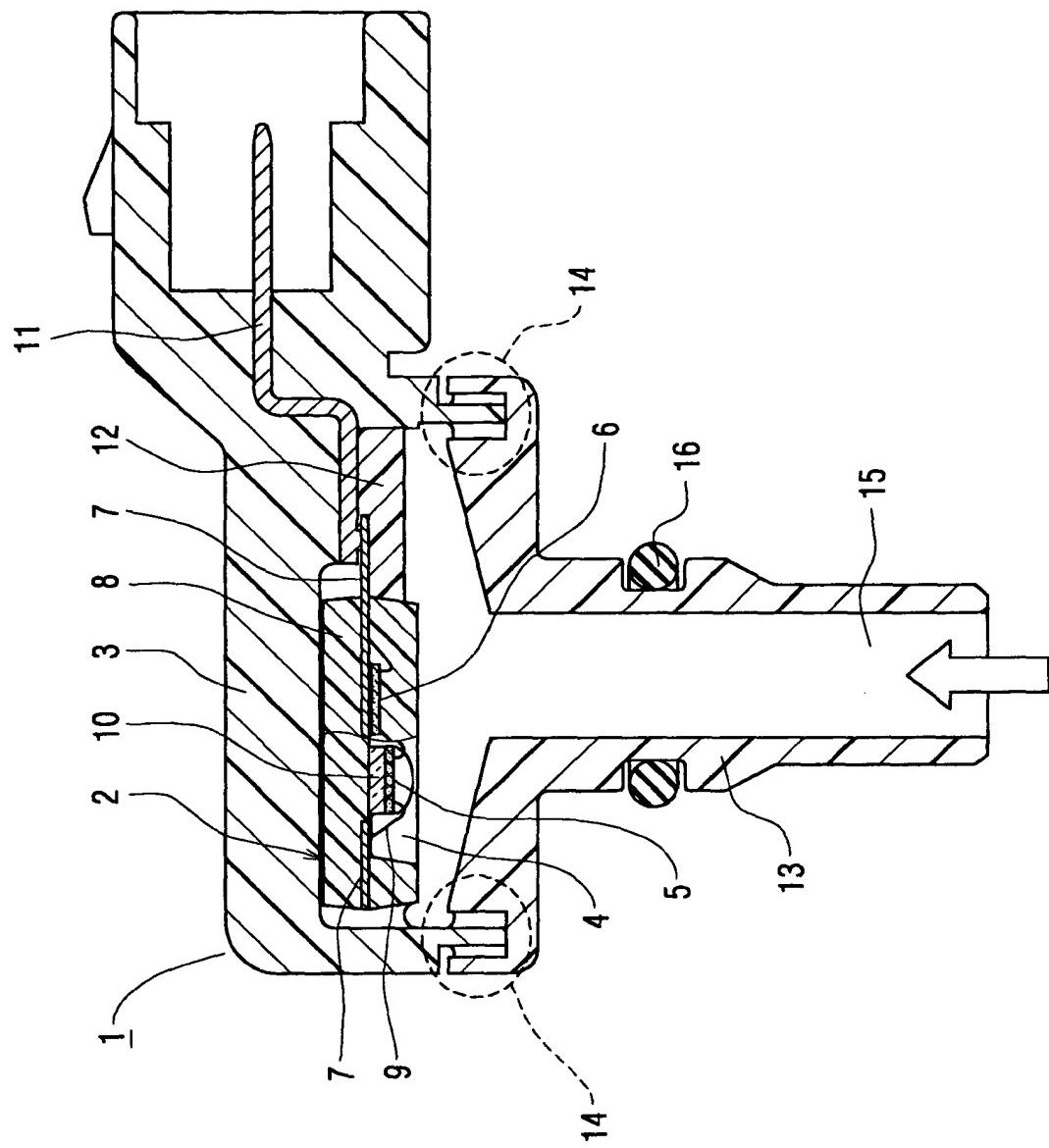
【符号の説明】

1 ……圧力センサ装置、2 ……センサ素子、3 ……センサケース、13 ……ハウジング、  
14 ……接着部、17 ……凹部、18 ……凸部、20 ……接着剤、21 ……突起部、21a  
……ギヤザ、21b ……突起

【書類名】

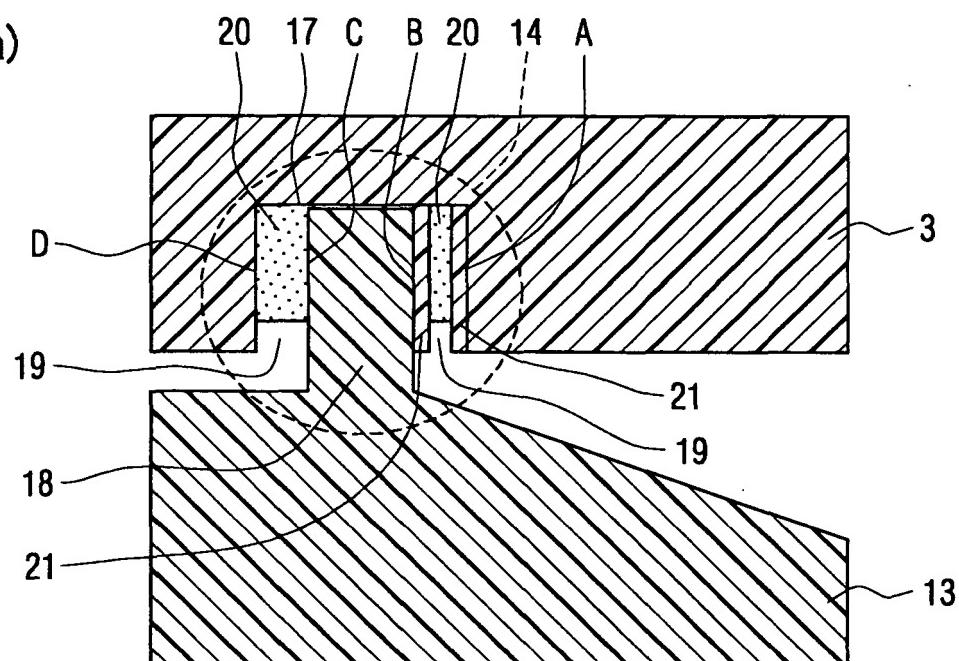
図面

【図1】

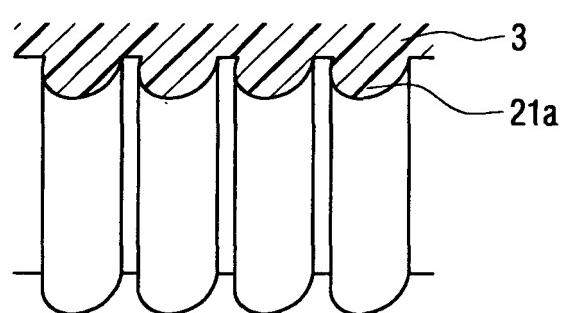


【図2】

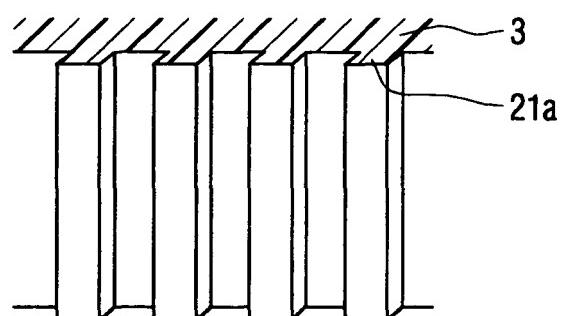
(a)



(b)

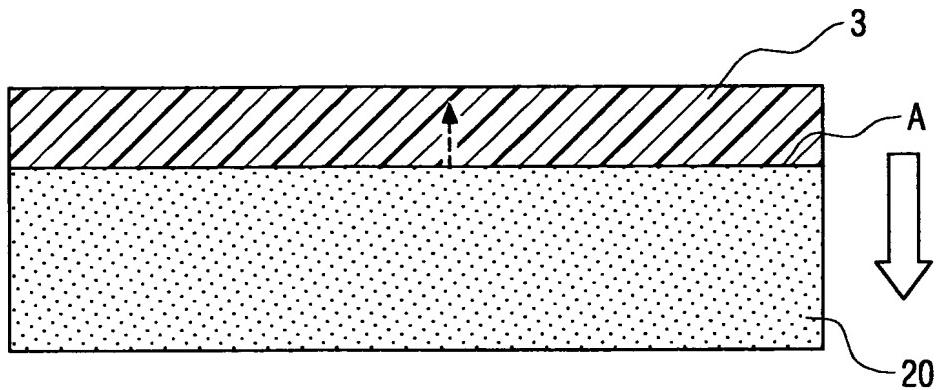


(c)

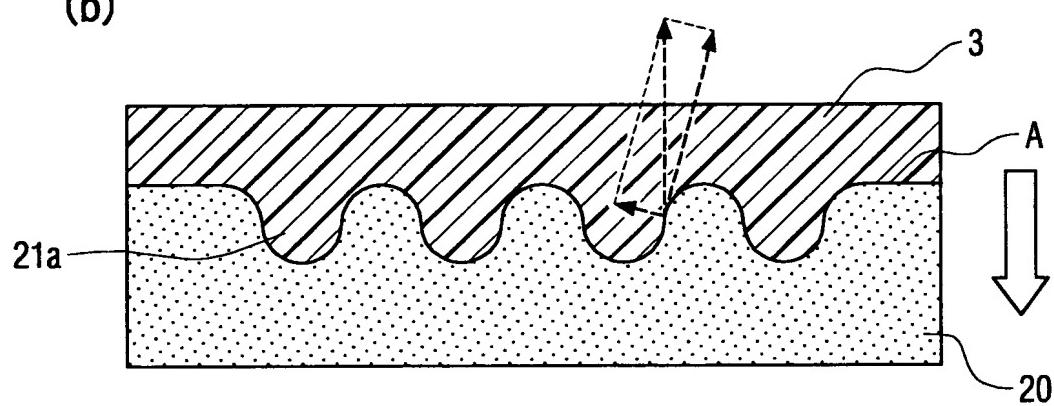


【図3】

(a)

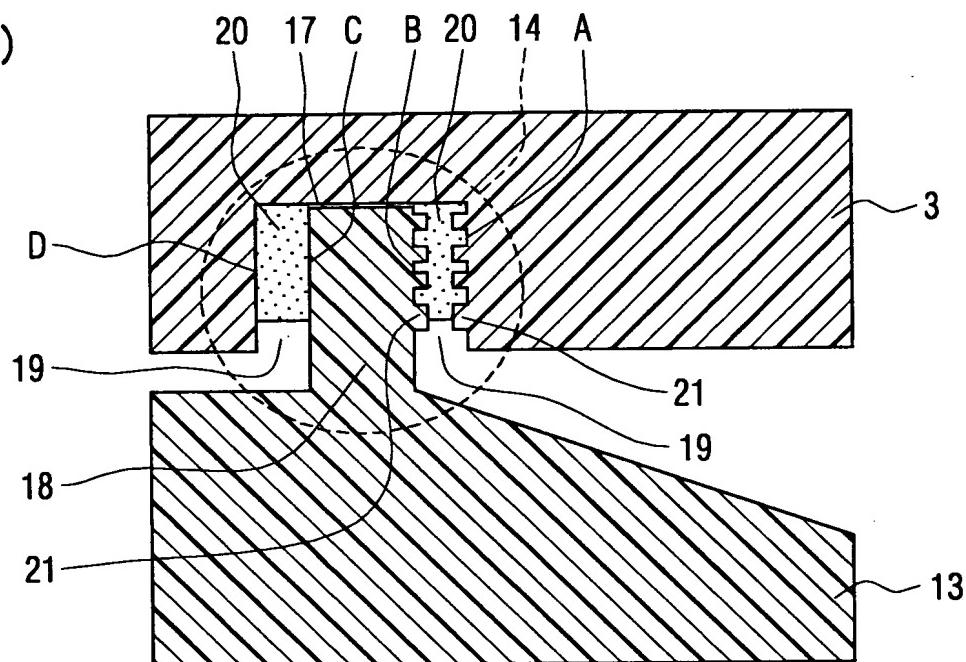


(b)

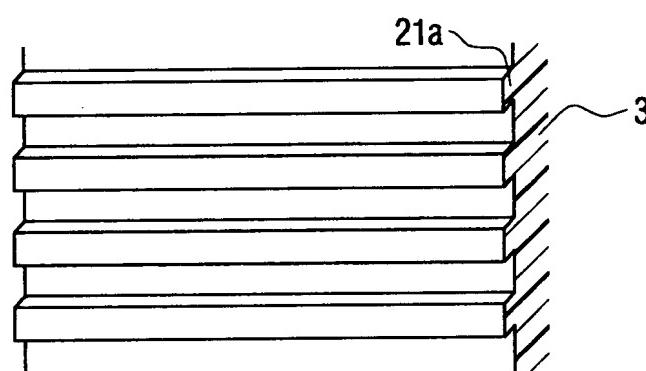


【図4】

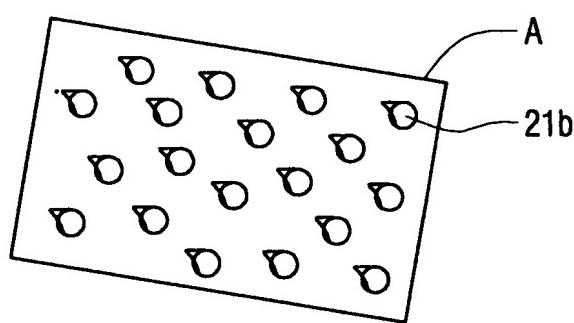
(a)



(b)



(c)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 センサの信頼性を向上させた接着構造を提供すること。

【解決手段】 内部にセンサ素子5を保持するセンサケース3とハウジング13とを、気密に接着するための接着構造であって、センサケース3とハウジング13の一方に、環状の凹部17を形成し、他方に凹部17の収納される環状の凸部18を形成する。そして、凸部18が凹部17に収納される際、凸部18と凹部17の内周側面間、及び外周側面間には夫々所定の隙間19が設けられ、少なくとも一方の隙間19に接着剤20が充填されて接着されるが、このとき接着剤20が充填された隙間19を構成する凸部18及び凹部17の側面の内、少なくとも1つの面に所定形状の突起部21を設けた。

従って、全体として接着強度が増加し、センサケース3とハウジング13間を気密に接着することができるため、センサ装置としての信頼性が向上する。

【選択図】 図2

## 出願人履歴情報

識別番号 [000004260]

1. 変更年月日 1996年10月 8日

[変更理由] 名称変更

住 所 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

氏 名 株式会社デンソー